



B1 efw

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appl. No. : 10/092,897 Confirmation No. 2718
Applicant : H. YAMAZAKI et al
Filed : March 8, 2002
Title : INSPECTION DEVICE AND SYSTEM FOR INSPECTING
FOREIGN MATTERS IN A LIQUID FILLED
TRANSPARENT CONTAINER (As Amended)
TC/AU : 2877
Examiner : R. Punnoose
Docket No. : NIP-272
Customer No.: 24956

Commissioner for Patents
Mail Stop AF
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

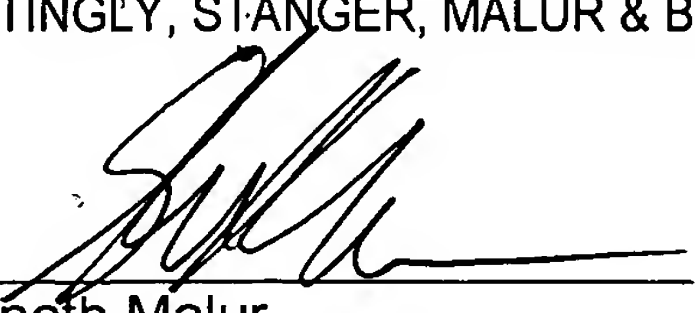
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

Submitted herewith are certified copies of the corresponding Japanese patent applications (JP 2001-071642, filed March 14, 2001 and JP 2001-301981, filed September 28, 2001) for the purpose of claiming foreign priority under 35 U.S.C. §119. An indication that these documents have been safely received would be appreciated.

Respectfully submitted,

MATTINGLY, STANGER, MALUR & BRUNDIDGE, P.C.

By 
Shrinath Malur
Reg. No. 34,663
(703) 684-1120

March 23, 2005

Best Available Copy

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 9月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-301981

[ST.10/C]:

[JP2001-301981]

出 願 人

Applicant(s):

日立エンジニアリング株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

USSN 10/092,897

MATTINGLY, STANGER, MALUR + BRUNDIDGE P.C.

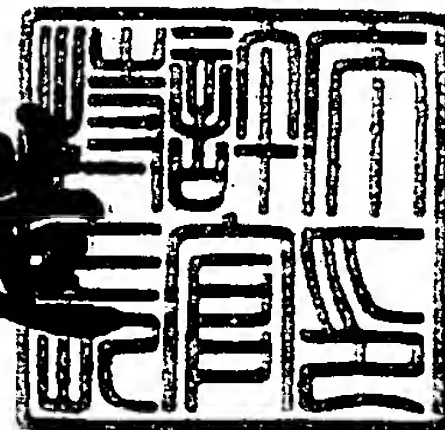
(703) 684-1120

DKT: NIP-272

2002年 3月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3011681

【書類名】 特許願

【整理番号】 HE01008

【提出日】 平成13年 9月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 21/90

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 浅野 國隆

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 山崎 浩美

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 松島 光宏

【特許出願人】

 【識別番号】 390023928

 【氏名又は名称】 日立エンジニアリング株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093872

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高崎 芳紘

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009933

【納付金額】 21,000円

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 透明容器等の充填液中の異物検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において、

透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

第 1 の照射源に近接して設けられ、且つ第 1 の照射光と異なる方向から第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上の透過光の撮映及び第 2 の照射光の乱反射光の撮映を行う撮像手段と、

上記撮像手段の撮映画像に基づいて充填液体中の異物を検出する検出手段と、
を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置。

【請求項 2】 上記第 1 の照射光と第 2 の照射光とは、別時間帯で照射するようにした請求項 1 の異物検査装置。

【請求項 3】 透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において、

透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

第 1 の照射源に近接して設けられ、且つ第 1 の照射光と異なる方向及び異なる色の第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上であって第 2 の照射光の反射光路上に設けられて、第 1 の照射光による透過光を直進させ、第 2 の照射光による乱反射光を色分離して透過光と別光路に導く色分離用ミラーと、

上記直進した光路に設けられて、第 1 の照射光による透過光を撮像する第 1 の撮像手段と、

上記別光路に設けられて、第 2 の照射光による乱反射光を撮像する第 2 の撮像手段と、

第 1、第 2 の撮像手段の撮像画像を画像処理して充填液体中の異物をそれぞれ検出する画像処理手段と、

を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置。

【請求項 4】 透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において、

透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

第 1 の照射源に近接して設けられ、且つ第 1 の照射光と異なる方向及び異なる色の第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上であって第 2 の照射光の反射光路上に設けられて、光路分離をはかるハーフミラーと、

ハーフミラーの直進光路に設けられて、第 1 の照射光による透過光を分別する第 1 のフィルタと、

第 1 のフィルタで分別した第 1 の照射光による透過光を撮像する第 1 の撮像手段と、

ハーフミラーの別光路上に設けられて第 2 の照射光に対する乱反射光を分別する第 2 のフィルタと、

第 2 のフィルタで分別した第 2 の照射光に対する乱反射光を撮像する第 2 の撮像手段と、

第 1、第 2 の撮像手段の撮像画像を画像処理して充填液中の異物を検出する画像処理手段と、

を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置。

【請求項 5】 上記第 1、第 2 の照射源は、ライトガイドとする請求項 1 ～ 5 のいずれかの異物検査装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透明容器等の充填液体中の異物検出装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

透明容器（例えばガラス瓶やプラスチック容器）等の充填液としては、飲料水や清涼飲料水等の食品、注射液や栄養剤などの医療関連液体等がある。こうした透明容器は、搬送ライン上で、形状や品質の自動検査、合格品に対する液体注入及び注入液の容量の自動検査、ラベルの貼り付け及びその貼り付け状態の自動検査等が次々になされる。更に、これらの検査以外に、液体内に異物が混入していないか否かの異物自動検査がある。異物には、有害なものや、有害ではないが混入しては困るものや、混入していてもよくそのまま合格品として扱えるもの等、種々である。

こうした異物は、撮像カメラで撮像して画像処理により高速で自動検査で検出するやり方を取ることが多い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

異物には黒色系の異物が多いが白色系の異物もある。黒色系の異物は光の透過を利用して撮像化しやすく、白色系の異物は、光の反射を利用して撮像化しやすいという特徴がある。

しかし、充填液中には、どの様な異物が混入しているかわからず、透過光のみ又は反射光のみを利用した撮像ではこれらすべての異物を検出することができないことから、すべての異物を同時に検出可能な検出機の要求が大きい。

また、充填液中に混入した異物の種類を特定したいという要求が大きい。

そこで、出願人は、先に透過と反射との両者を利用する異物検出装置を出願した（特願2001-71642号）。この先願は、検査対象とする透明容器の後方に第1の照射源を設け、容器の手前斜め方向に第2の照射源を設け、第1の照射源からの透過光と第2の照射源からの反射光とを撮影するようにしたものである。然るに、照射源を別々の位置に設置することの難点を持つ。

【0004】

本発明の目的は、第1、第2の光源設置の簡素化をはかる異物検出装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において、透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

第 1 の照射源に近接して設けられ、且つ第 1 の照射光と異なる方向から第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上の透過光の撮映及び第 2 の照射光の乱反射光の撮映を行う撮像手段と、

上記撮像手段の撮映画像に基づいて充填液体中の異物を検出する検出手段と、を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置を開示する。

【 0 0 0 6 】

更に本発明は、透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において

透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

第 1 の照射源に近接して設けられ、且つ第 1 の照射光と異なる方向及び異なる色の第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上であって第 2 の照射光の反射光路上に設けられて、第 1 の照射光による透過光を直進させ、第 2 の照射光による乱反射光を色分離して透過光と別光路に導く色分離用ミラーと、

上記直進した光路に設けられて、第 1 の照射光による透過光を撮像する第 1 の撮像手段と、

上記別光路に設けられて、第 2 の照射光による乱反射光を撮像する第 2 の撮像手段と、

第 1、第 2 の撮像手段の撮像画像を画像処理して充填液体中の異物をそれぞれ検出する画像処理手段と、

を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置を開示する。

【 0 0 0 7 】

更に本発明は、透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において

透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

第 1 の照射源に近接して設けられ、且つ第 1 の照射光と異なる方向及び異なる色の第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上であって第 2 の照射光の反射光路上に設けられて、光路分離をはかるハーフミラーと、

ハーフミラーの直進光路に設けられて、第 1 の照射光による透過光を分別する第 1 のフィルタと、

第 1 のフィルタで分別した第 1 の照射光による透過光を撮像する第 1 の撮像手段と、

ハーフミラーの別光路上に設けられて第 2 の照射光に対する乱反射光を分別する第 2 のフィルタと、

第 2 のフィルタで分別した第 2 の照射光に対する乱反射光を撮像する第 2 の撮像手段と、

第 1、第 2 の撮像手段の撮像画像を画像処理して充填液中の異物を検出する画像処理手段と、

を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置を開示する。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

本発明の異物検査装置は、例えば、アンプル瓶やバイアル瓶等のガラス容器やペットボトル等の被検体を次々に搬送する衛生管理された搬送ラインに設置され、次々に高速で異物検査を行う。図 1 は、本発明の異物検査装置の実施の形態を示す図である。異物検査装置は、搬送ライン上を次々に通る被検体 2 の内部液体 2 A 中の異物を自動検査するものであって、検査用センサ 1、照明 3、画像処理装置 4、より成る。被検体 2 は、内部に栄養剤液体や注射液や清涼飲料水などの液体を充填した円筒状透明容器であり、具体的にはアンプル瓶やバイアル瓶、プラスチックボトル等である。内部液体 2 A 中の異物としては、容器加工中の加工粉や液体製造中に混入する粉末等であり、黒色や白色状のものなど多様である。

【 0 0 0 9 】

検査用センサ 1 は、例えば CCD カメラ部 1 A とその結像レンズ部 1 B とから成る。照明 3 は、同一色の、第 1 の照明 3 A と第 2 の照明 3 B、3 C とから成る。その形状は例えば円筒容器長手方向の長さを照射視としてカバーできるような線状光源とする。第 1 の照明 3 A は、被検体 2 を挟んでカメラ 1 のレンズ撮像面中心が対向するような位置関係であって且つレンズ効果による焦点位置に配置する。これによって、第 1 の照明 3 A からの第 1 の光は、被検体 2 を透過してそのまま撮像面に入射する。第 2 の照明 3 B、3 C は、上記撮像面と対向関係にないような配置位置であって且つレンズ効果による焦点位置をとる。従って、この第 2 の光は、被検体 2 を透過して、撮像面以外の方向に突き抜ける。第 2 の照明 3 B、3 C はどちらか一方のみでもよい。以下では照明 3 B のみを機能させる例で説明する。

【 0 0 1 0 】

第 1 の光は撮像面に入射するが、液体中に異物があれば、その異物のシルエット（影）もそのまま入射する。一方、第 2 の光にあっては透過光は入射しないため異物のシルエットも入射しない。第 2 の光の場合には、異物で乱反射が起こり、この乱反射光が撮像面に入射するだけとなる。かくして、第 1 の照明 3 A をあるタイミングで ON してレンズ部 1 B を通して透過光を撮像し、第 2 の照明 3 B、3 C を別タイミングで ON してレンズ部 1 B を通して乱反射光を撮像する。かかるそれぞれの撮像画像を、画像処理部 4 が受け取り、別々に処理して異物の検査を行う。検査には、異物の有無、大きさ、種別等があり、それぞれの異物検出プログラムによって実現する。このように第 1 の照明 3 A の ON と第 2 の照明 3 B の ON とは別時刻タイミングで行って、別々に撮像し、別々に処理する。

【 0 0 1 1 】

第 1 の照明 3 A と第 2 の照明 3 B とを同一色の例としたが、別色にする例もある。例えば第 1 の照明 3 A の光を赤色光、第 2 の照明 3 B（3 C も同じ）の光を青色光とする如き例である。この場合、1 つのセンサ 1 のみの例にあっては、カラーカメラを使用し、同時撮像するが色成分により分離した 2 つの映像を得る。また、センサカメラ 3 を 2 つ設けて、一方を赤色用、他方を青色用として同時撮

像を行う如き例もある。例えば特願2001-71642号の図1や図2のカメラ配置例及び光学系を採用すればよい。

【0012】

図2（イ）は、照明3の具体例を示す。照明3はライトガイドと称せられるものを使用した。ライトガイドとは、光源の光を光ファイバで引回し、検査個所に自在に持ってゆき、照明として利用するものであり、使い勝手が良いものである。かかる照明3はライトガイドヘッド30、照明光源32、照明ヘッド33、ファイバ34、から成る。照明光源32は、ストロボ、ハロゲンライト又はレーザー等の光源であり、この発生光をファイバ34でライトガイドヘッド30まで導く。ライトガイドヘッド30は照明ヘッド33で支持固定する。照明ヘッド33の全面には光シャッタ31を設けた。

【0013】

ライトガイド部30の前面は、図2（ロ）に示すように3つの縦形線状光放出面30A、30B（30C）を持つ。放射面30Aは図1の照明3Aに相当し、放出面30B（30C）は図1の照明3B（3C）に相当する。これによって、この光放出面30A、30B（30C）から縦形線状光が放出する。

【0014】

光シャッタ31は、光放出面30A、30B（30C）の放出光の選択に使う。面30Aを選択する時には、その光進行方向の面を開き、面30B（30C）を選択する時にはその光進行方向の面を開くように制御を受ける。シャッタ切り替えは機械式であってもよく、電子的な切り替えであってもよい。

【0015】

図2の照明3にあって、シャッタ31の代わりに色つきフィルタ35を設ける例もある。これを図2（ハ）に示す。3つの色つきフィルタ35A、35B、35Cを線状放出面30A、30B（30C）に対応するようにシャッタ31の代わりに設けておく。色付きフィルタ35Aは例えば赤色、色付きフィルタ35B（35C）は青色である。従って、線状放出面30Aからの光は、色付きフィルタ35Aを通ることで赤色光となり、線状放出面30B（30C）からの光は、色付きフィルタ35B（35C）を通ることで青色光となる。

【 0 0 1 6 】

この赤色光、青色光を同時放出する場合、色つきフィルタ 3 5 A、3 5 B (3 5 C) の選択的使用は不要である。

【 0 0 1 7 】

図 3、図 4 により異物の撮映を説明する。図 3 が透過光撮映例、図 4 が反射光撮映例を示す。図 3、図 4 にあって、照明 3 は、円筒状容器 (被検体) 2 のレンズ効果による焦点位置に配置してある。レンズ効果とは、平行光を円筒状容器 2 に照射した場合、円筒状容器 2 そのものがあたかもレンズの如き作用をし、焦点を結ぶ現象を指す。その焦点位置に照明 3 を配置したのである。

【 0 0 1 8 】

図 3 (イ) で、照明 3 A からの放出光は、図の矢印の如き光路を通り検査センサ 1 に向かう。被検体 2 の充填液体中は異物 5 が存在し、これが黒色又は光非透過異物であればこの異物はシルエットとなり、黒色映像として結像する。これを図 3 (ロ) に示す。図 3 (ロ) で、2 A は蓋、2 B は液体の充填されていれない非液体空間である。更に、2 C は線状放出面 3 A の映像である。

【 0 0 1 9 】

図 4 (イ) は、照明 3 C を光源とする例である。照明 3 C はその平行光が検査センサ 1 に向かわないように配置されているため、図 4 (イ) の如くなる。液体中に反射性の例えば白色異物 5 があれば、光はこの異物 5 で乱反射を起こし、検査センサ 1 に向かう乱反射光は、このセンサ 1 で撮影できる。図 4 (ロ) がその映像であり、5 が異物映像、2 B が非液体空間、2 D が照明 3 C の線状放出面の映像である。

【 0 0 2 0 】

図 5 は、特願 2 0 0 1 - 7 1 6 4 2 号の図 1 に対応しており、色分離による同時透過・反射による異物検査装置の実施態様を示す図である。この異物検査装置は、2 つの検査センサ 1 0、1 1、色分離ミラー 1 2 を持ち、赤色照明 3 A と青色照明 3 B とを同時 ON にするやり方を採用する。色分離ミラー 1 2 は、赤色分離光を検査センサ 1 0 に送り、青色分離光を検査センサ 1 1 に送る。

【 0 0 2 1 】

かかる構成によれば、照明 3 A、3 B とが同時 ON となることで赤色光は検査センサ 1 0 へと入射し、青色光は検査センサ 1 1 へと入射し、シルエットとなる黒色異物 1 等があれば検査センサ 1 0 で映像化され、乱反射性の白色異物 1 等であれば、検査センサ 1 1 で映像化される。この場合、乱反射性の異物映像も検査センサ 1 0 に入射しそうであるが、色分離フィルタで青色は阻止されるため、センサ 1 0 への入射はなく映像化されない。

【 0 0 2 2 】

また特願 2 0 0 1 - 7 1 6 4 2 号の図 2 に対応した例を図 6 に示す。図で 4 0 A がハーフミラー、4 1 A が赤フィルタ、4 2 A が青フィルタである。

【 0 0 2 3 】

異物検査は、通常、特別に設けた検査ライン上で行う。検査ライン上には、異なる複数の位置毎にセンサ（カメラ）をそれぞれ設置しておき、各センサで自己の視野内に入ってくる被検体を撮像する。被検体の撮映前に、被検体の回転・停止を行わせて、液体だけを回転させておき、これを撮映するやり方をとることが多い。検査ライン上には次々に被検体が搬入してくるので、センサでは高速撮映が必要となる。高速撮映には、照明 3 A、3 B の同時照射、そして同時撮映が好ましい。これが図 5、図 6 の例である。

【 0 0 2 4 】

図 7 は、図 2 が単一光源であるのに対し、3 個の光源 4 0、4 1、4 2 である場合を示す。そして、それに対応して、照明ヘッド 4 3、4 4、4 5 を持たせた。図 2 の単一光源では 3 つの光放出面からは必ず同時に光を放出するが、3 個の光源では、別々に放出制御ができる。従って、例えば、4 0 を ON → 4 1（及び又は 4 2）を ON → …… の如く制御、そして検査を行う。

【 0 0 2 5 】

ここで、黒色異物、白色異物を説明する。黒色異物としては、例えばガラス成形時の金型や加工機械の粉末等である。一方、白色異物は例えば容器や液体の中の有効成分であって液体内部に充分にとけ込まない固形成分等である。またグレー色異物は黒色異物と白色異物との中間色としての異物である。これらの異物の中でどれが排除すべきか（有害を含む）を事前に定めておく。例えば黒色異物は

排除すべきであり、白色異物は排除すべきでなく、中間色異物は黒色異物の一種と見なして排除すべきであるとかの定めや、全異物は排除の対象とするとかの定めである。排除とは、容器毎に行うものとし、不良品としてガラス容器自体を選別し、ライン外に排除する。

【 0 0 2 6 】

画像処理装置 4 は、2つのカメラの撮像画像を取り込み、それぞれ毎に閾値を利用して異物検出を行う。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、第 1、第 2 の照射源を被検体の後方に近接して設けて、これを被検体後に設置したことで、乱反射光と透過光とを利用して同時又は別々に透明容器内充填液の異物を検出でき、また異物の区分までも可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態を示す図である。

【図 2】

本発明のライトガイドによる照明例を示す図である。

【図 3】

本発明の透過光の説明図である。

【図 4】

本発明の乱反射光の説明図である。

【図 5】

本発明の他の実施の形態を示す図である。

【図 6】

本発明の他の実施の形態を示す図である。

【図 7】

ライトガイドの他の例を示す図である。

【符号の説明】

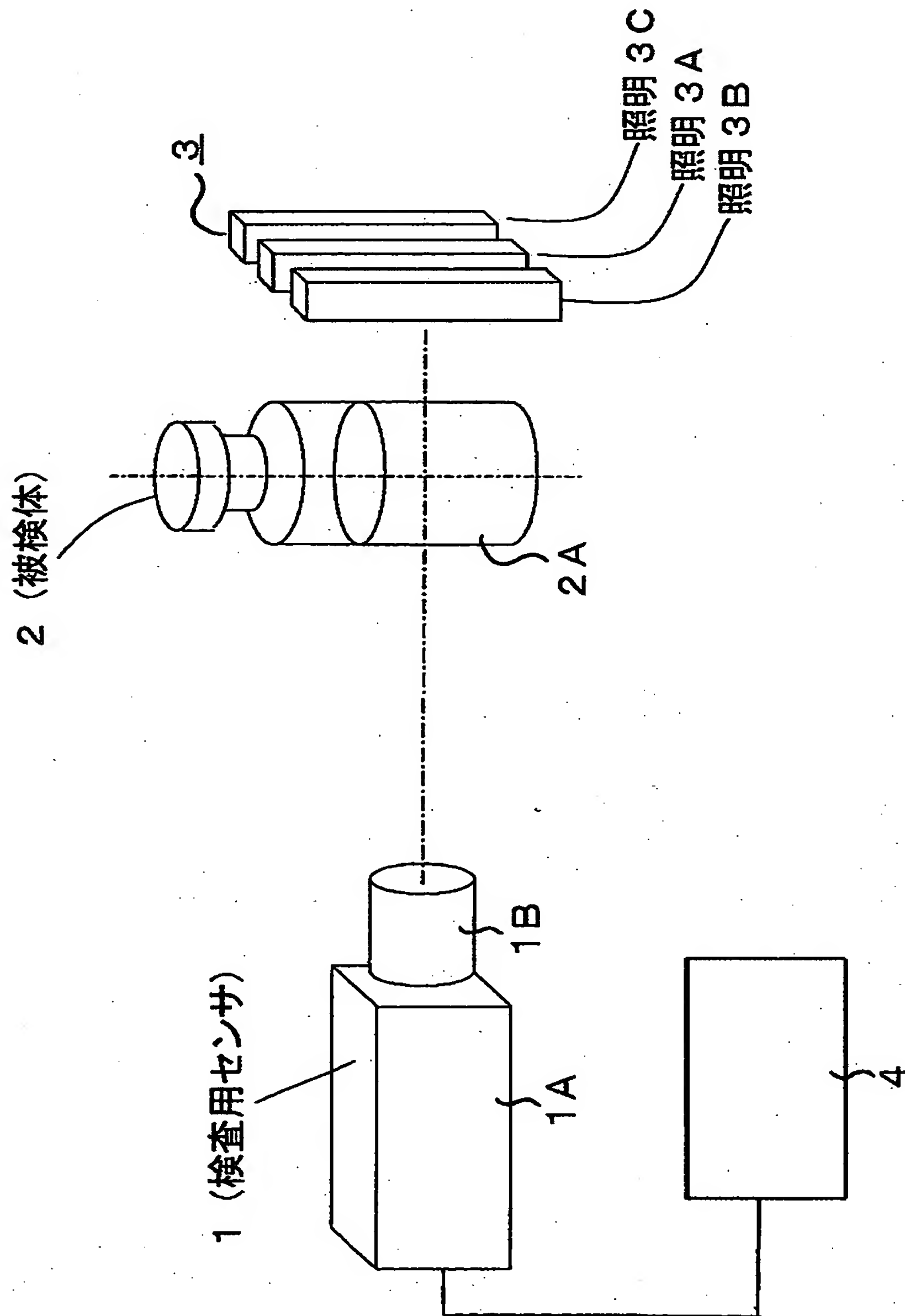
1 検査用センサ（カメラ）

- 2 被検体
- 3 照明
- 4 画像処理装置

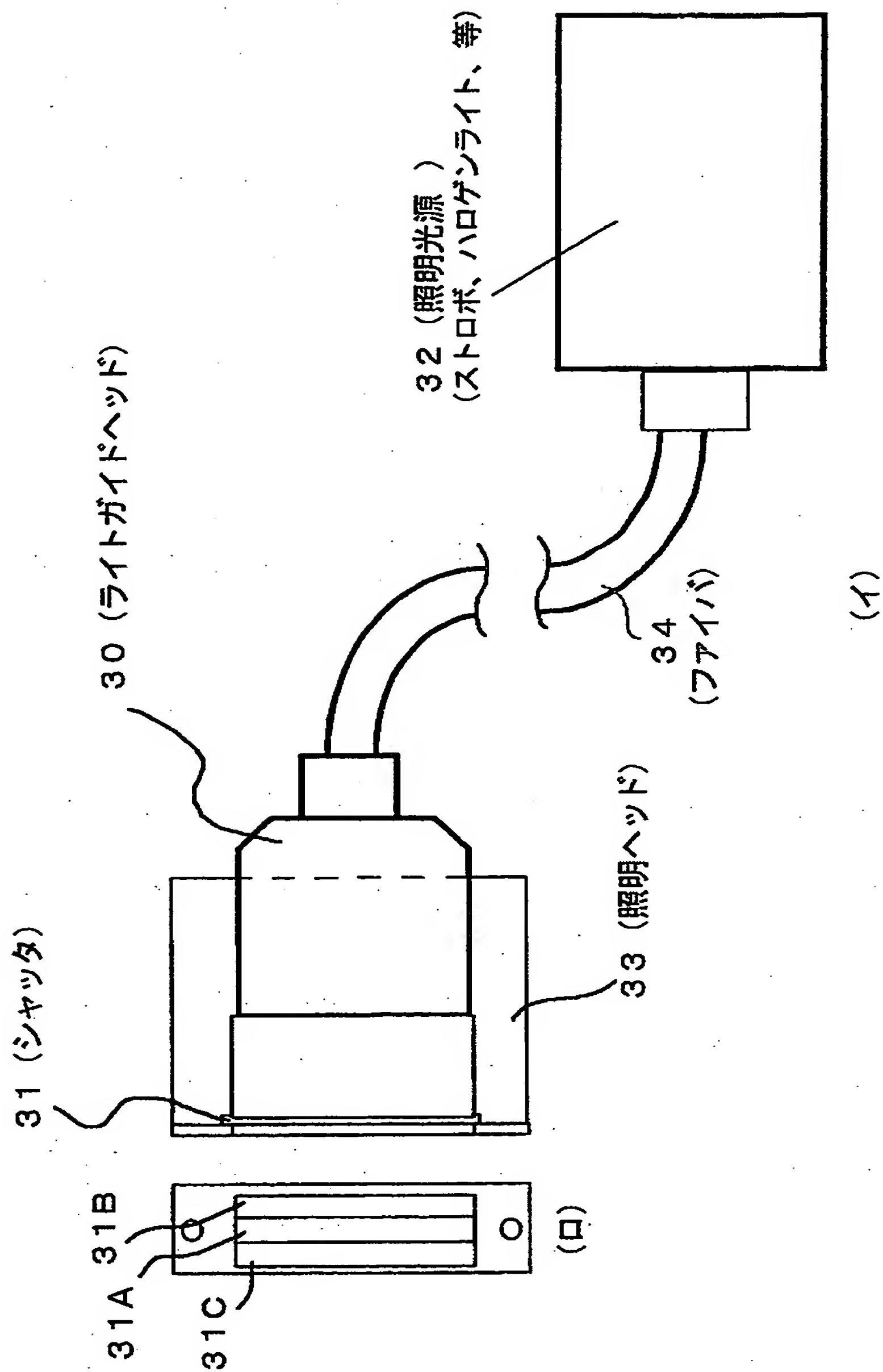
【書類名】

図面

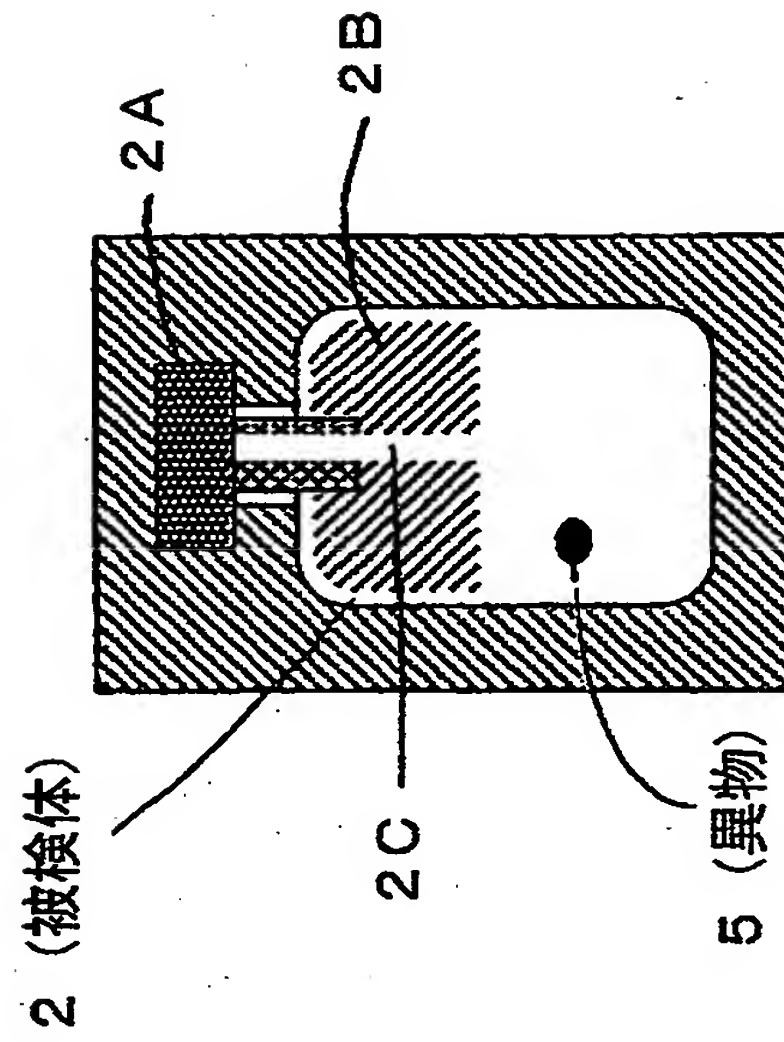
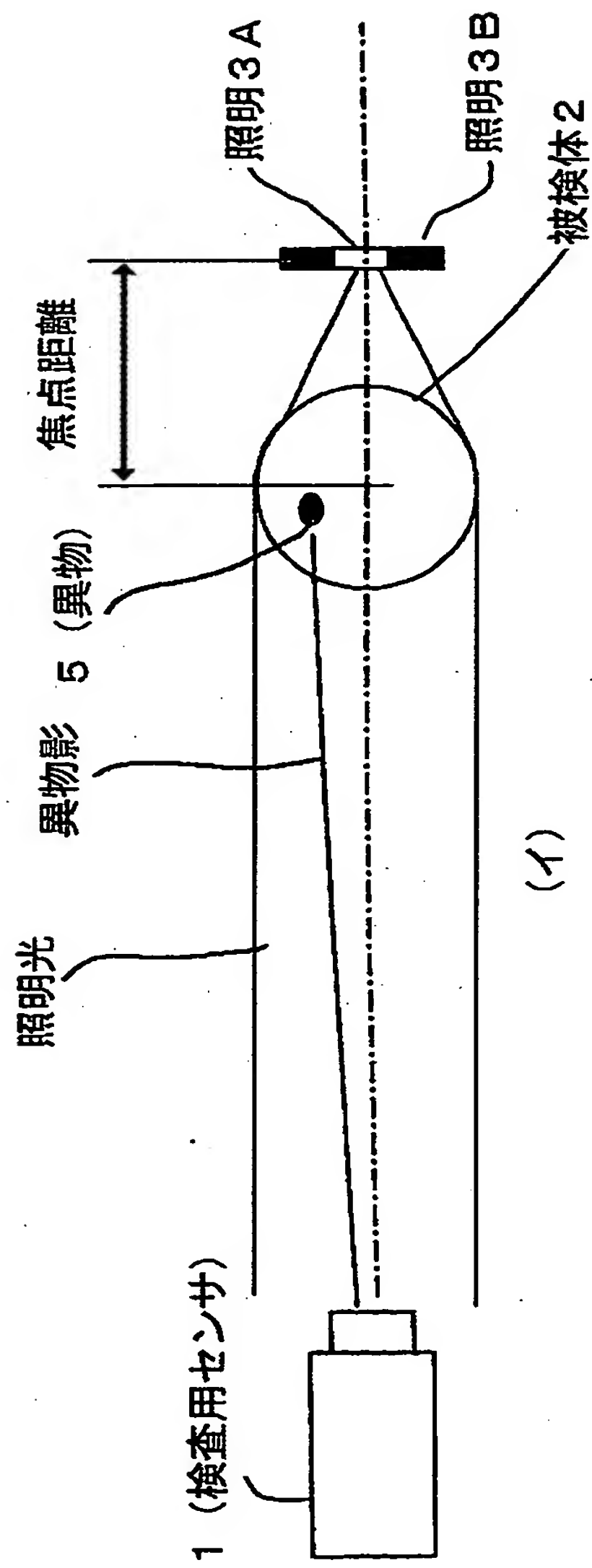
【図 1】



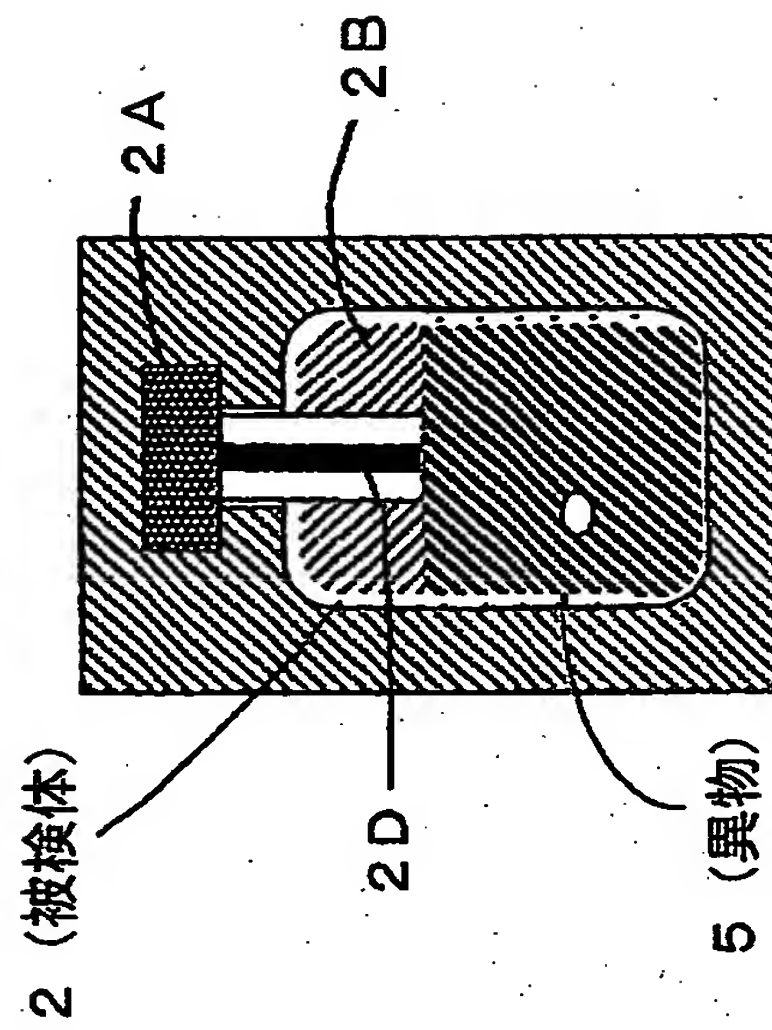
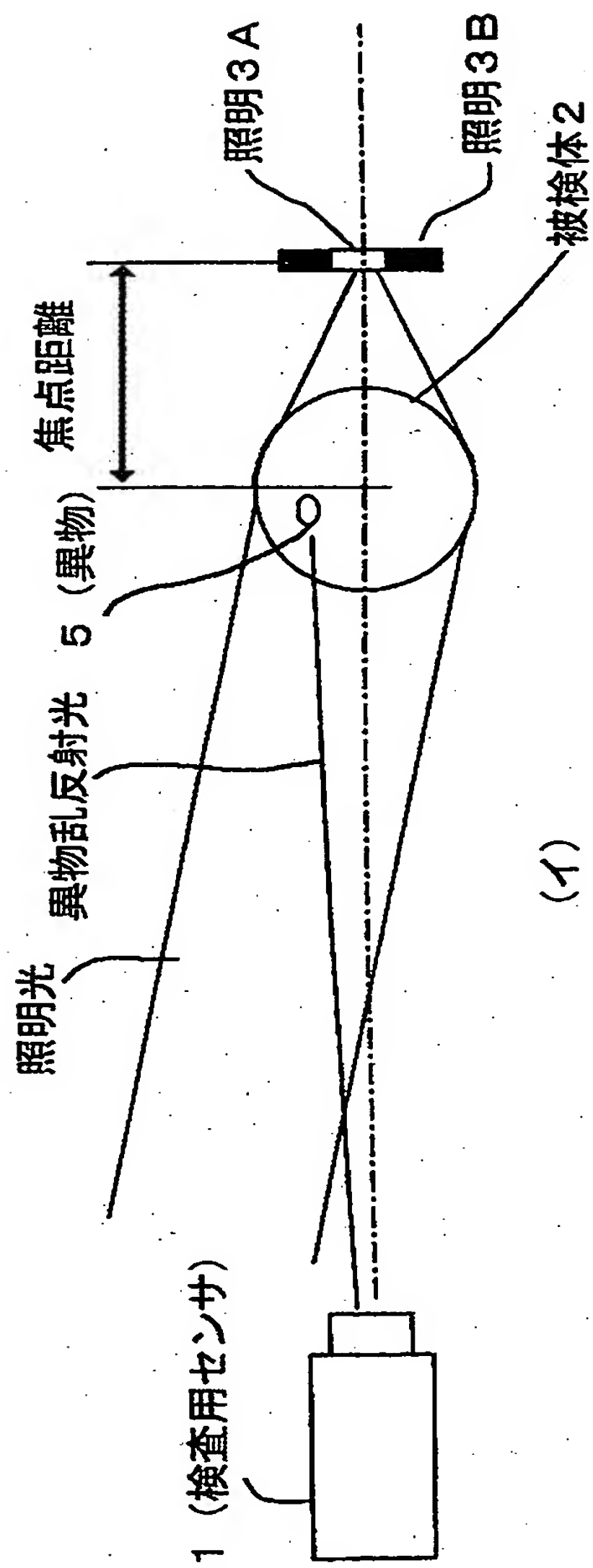
【図 2】



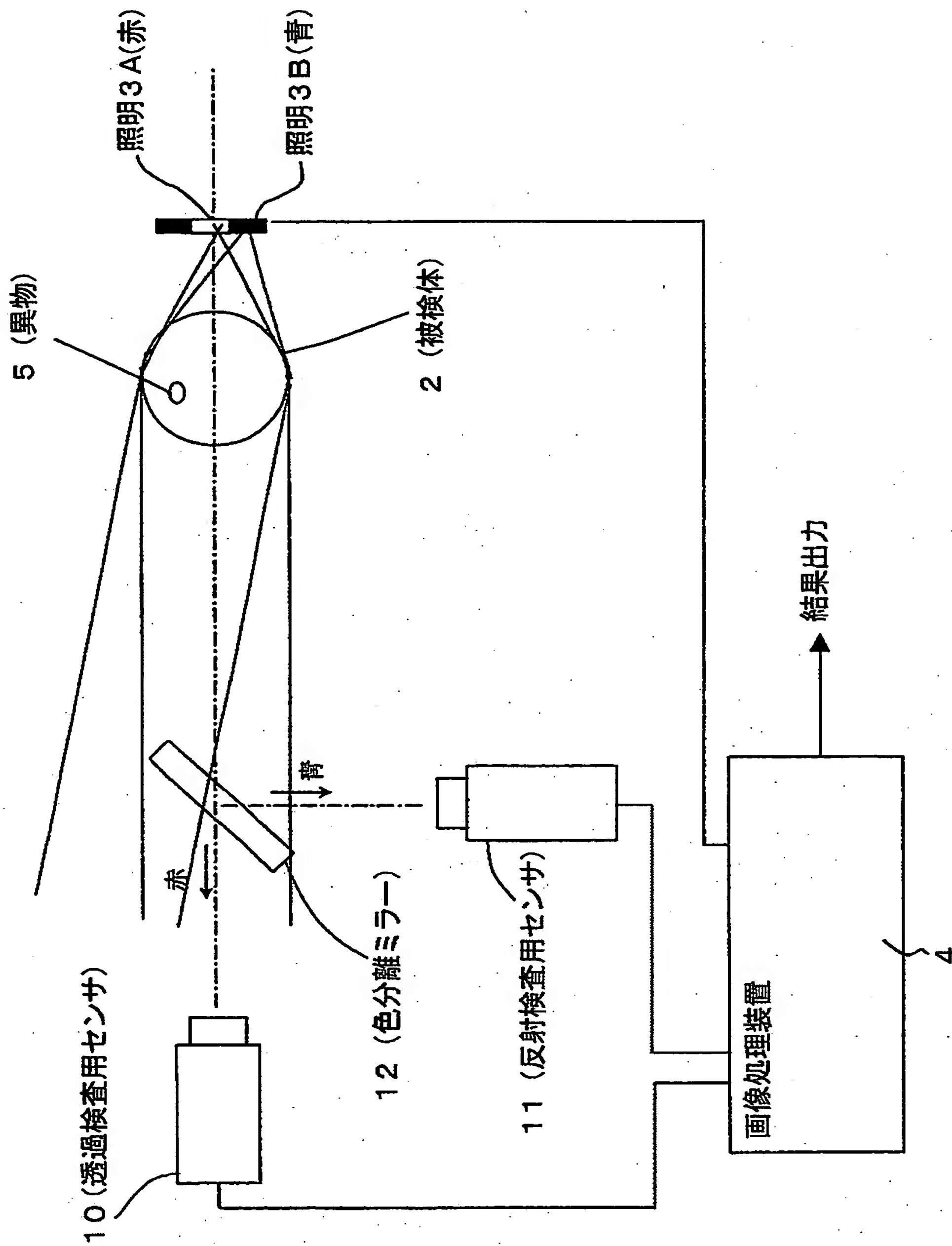
【図3】



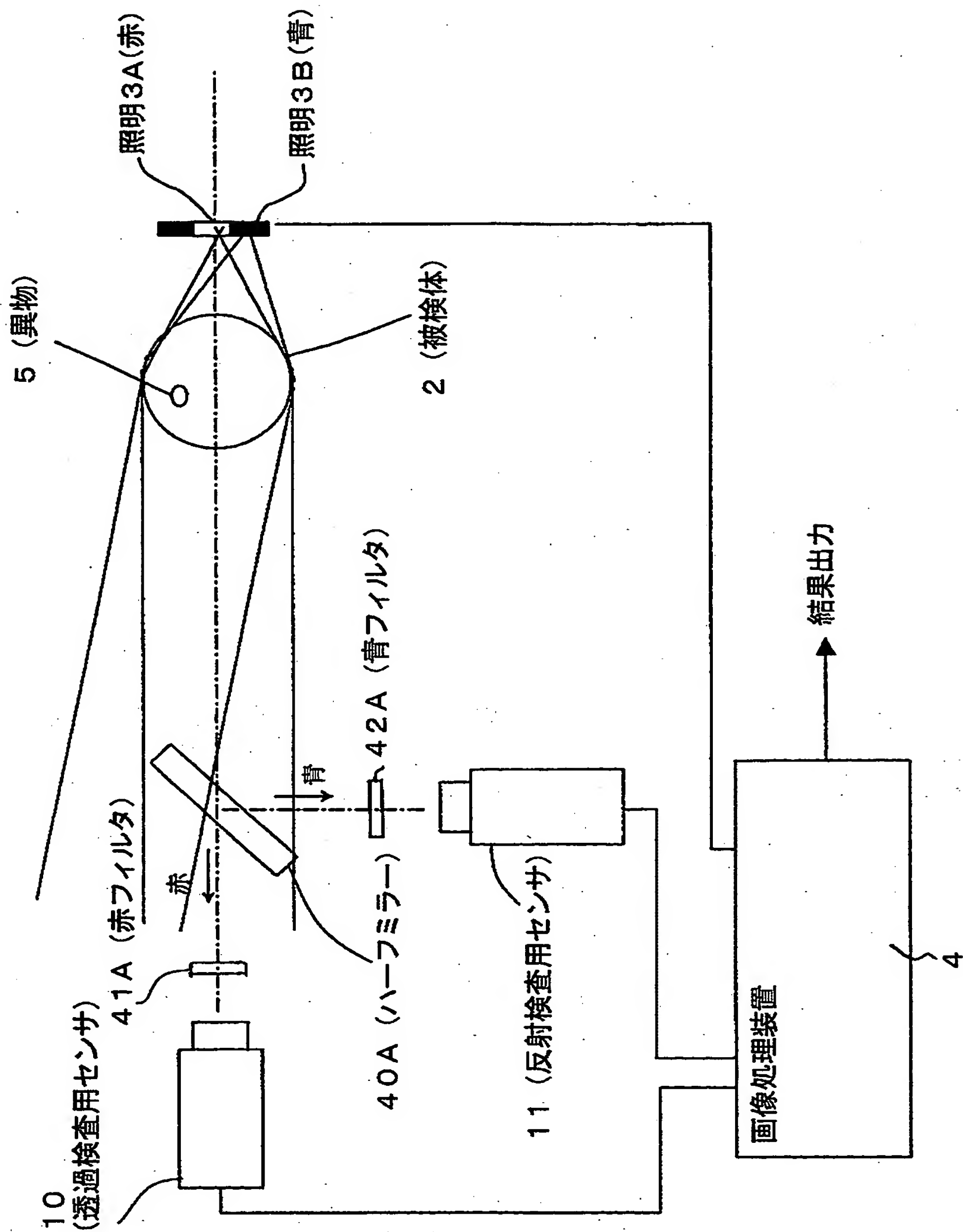
【図 4】



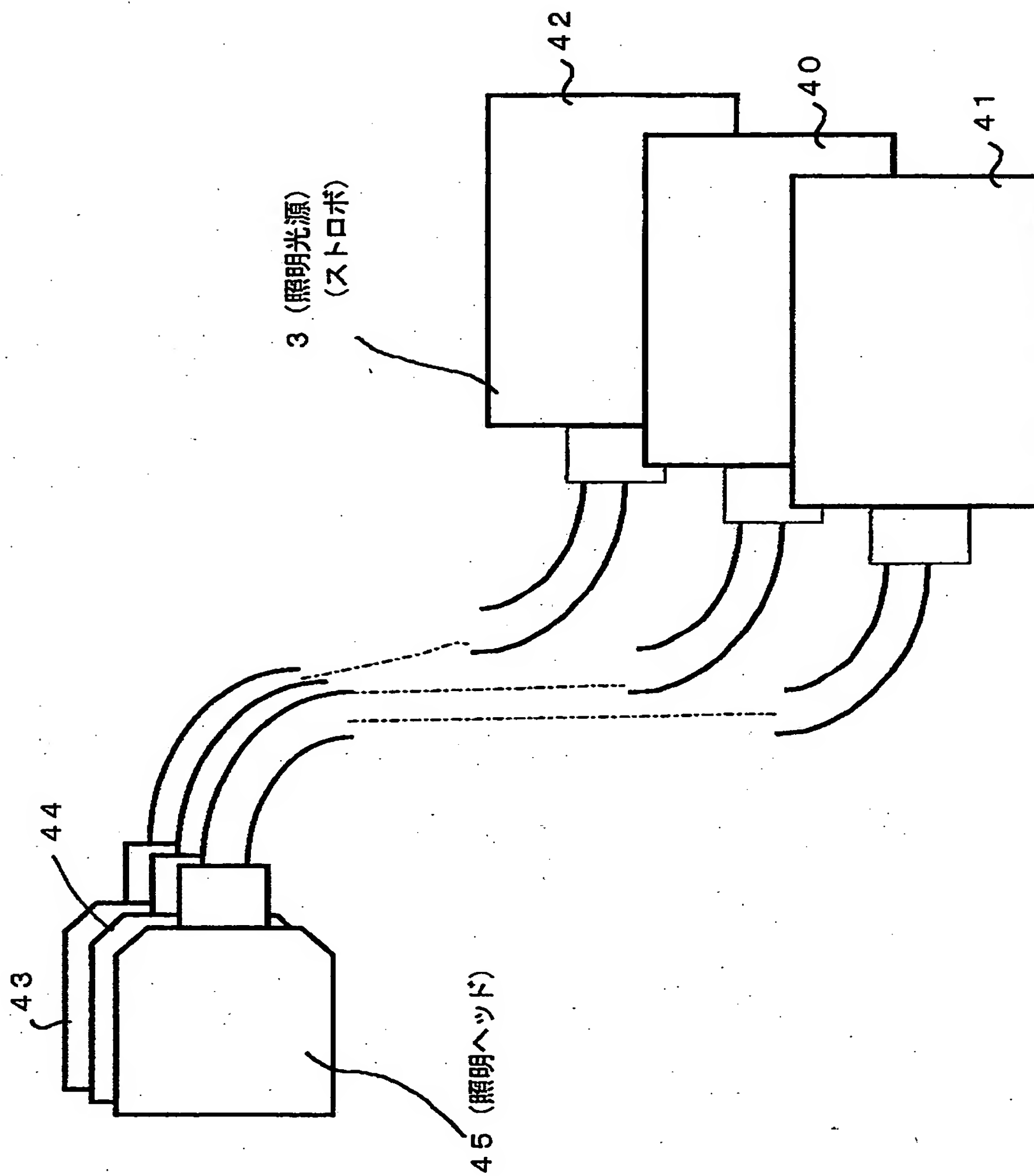
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、黒色系だけではなく白色系の異物の検出を同時に行う。

【解決手段】 液体充填の容器 2 に対して、後方に赤色照明 3 0 A、及び青色照明 3 0 B、3 0 C を設けた。赤色照明 3 0 A の赤色光は容器 2 を透過し、青色照明の青色光はガラス容器 3 の内部液体から及び乱反射する。これをセンサ（カメラ）1 で撮像し、更に画像処理装置 4 で異物検出する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390023928]

1. 変更年月日 1990年11月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 茨城県日立市幸町3丁目2番1号

氏 名 日立エンジニアリング株式会社